

# 中国煤工尘肺发病水平的估算

王丹 张敏 郑迎东

**【摘要】** 目的 利用我国报告煤工尘肺数据库数据和相关年鉴所提供的原煤年产量、产业工人数等数据,对我国煤工尘肺病的报告覆盖水平以及煤工尘肺发病水平进行估算和预测,为国家制定相关的预防控制对策提供科学数据。方法 通过《中国煤炭工业统计年鉴》获得的煤炭工业 100 强企业(简称百强煤炭企业)的从业人数与其原煤年产量,计算各企业的年人均原煤产量。通过百强煤炭企业年人均原煤产量和百强煤炭企业以外的原煤年产量估算百强煤炭企业以外的企业从业人数。根据全国报告煤工尘肺的企业分布估算报告了煤工尘肺病例的企业从业人数,从而推算百强煤炭企业及非百强煤炭企业的报告覆盖率。通过报告覆盖率和全国报告煤工尘肺病例数估算煤工尘肺病例数及每百万吨原煤产量所致煤工尘肺病例数。结果 百强煤炭企业和非百强煤炭企业年平均报告覆盖率分别为 55.34% 和 5.18%,估算百强煤炭企业和非百强煤炭企业煤工尘肺新发病例数年平均为 3088 人和 98 205 人。估算全国煤工尘肺平均年总新病例数为 101 293 人。百强煤炭企业和非百强煤炭企业每百万吨原煤产量致煤工尘肺病例数平均为 2.05 人/百万吨和 73.41 人/百万吨。职业病报告煤工尘肺病例数占估算病例数的 6.7%(6796/101 293)。结论 煤炭行业职业病防治水平整体急需提高,应加强对煤工尘肺估算结果的推广和应用,进一步加强职业病防治体系建设。

**【关键词】** 尘肺;发病率;数据说明;统计

**Study of estimation method for incidence of new cases of coal workers' pneumoconiosis in China**  
WANG Dan, ZHANG Min, ZHENG Ying-dong. National Institute of Occupational Health and Poison Control, China CDC

Corresponding author: ZHANG Min (E-mail: minzhang928@vip.sina.com)

**【Abstract】** **Objective** To estimate the coverage level of case reporting for coal workers' pneumoconiosis (CWP) and the incidence of CWP in China according to the data from CWP reporting database in China as well as the data on annual raw coal output, coal workers, etc. from relevant yearbooks, and to provide scientific data for CWP control measures. **Methods** The data on the numbers of coal workers and annual raw coal outputs of national top 100 enterprises in coal sector (Top 100 in coal sector) were acquired from China Coal Industry Yearbook; the annual per capita output of raw coal in each enterprise was calculated. The numbers of coal workers in the enterprises other than the Top 100 were estimated based on the annual per capita output of raw coal in the Top 100 and the annual raw coal outputs of the enterprises other than the Top 100. The numbers of coal workers in the enterprises that reported CWP cases were estimated based on the distribution of these enterprises in China, and the coverage rates of case reporting in the Top 100 and other enterprises were calculated accordingly. The total number of CWP cases and the number of CWP cases due to per million tons of raw coal output were estimated according to the coverage rates of case reporting and the total numbers of reported CWP cases in China. **Results** The mean coverage rates of case reporting in the Top 100 and other enterprises were 55.34% and 5.18%, respectively. The estimated mean numbers of new CWP cases in the Top 100 and other enterprises were 3088 and 98205, respectively; the estimated total number of new CWP cases nationwide was 101293. The estimated mean numbers of new CWP cases due to per million tons of raw coal output were 2.05 in the Top 100 and 7341 in other enterprises. The number of reported CWP cases accounted for 6.7% of the estimated number of CWP cases (6796/101293). **Conclusion** It is urgent to enhance occupational disease control in coal sector, and the estimation results for CWP should be spread and applied. The system of occupational disease control should be further improved.

**【Key words】** Pneumoconiosis; Incidence; Data interpretation statistical

DOI: 10.3760/cma.j.issn.1001-9391.2013.01.007

基金项目:国家“十一·五”科技支撑计划项目“高危职业危害监测预警与防治关键技术研究”(2006BAK05B02);卫生部 2011 年《职业病与职业卫生信息监测、报告管理办法(草案)》制订项目

作者单位:100050 北京,中国疾病预防控制中心职业卫生与中毒控制所(王丹、张敏);北京大学医学部(郑迎东)

通讯作者:张敏, E-mail: minzhang928@vip.sina.com

近年来,卫生部发布的数据显示,尘肺病新发病例数呈现上升趋势,尘肺病新发病例数占新发职业病病例总数的 80% 以上。2010 年,尘肺病新发病例 23 812 例<sup>[1]</sup>,较 2009 年增加 64.28%<sup>[2]</sup>。国内外也有研究表明,工人接触煤尘可导致多种肺部疾病,包括煤工尘肺、慢性阻塞性肺疾病、听力损失、癌症等,同时煤矿工人接触矽尘也可导致矽肺,从而引起损伤、残疾和早死<sup>[3]</sup>。中小煤矿由于存在工人整体防护不足(如除尘措施不足、个人防护知识不足等)<sup>[4-6]</sup>、工作时间延长<sup>[7]</sup>等问题,问题比大型煤矿严重。从我国公布报告的职业病数据获知,2010 年,煤工尘肺占尘肺新发病例数的 52.76%<sup>[1]</sup>。煤工尘肺的发病受多种因素影响,如累计接尘量、年龄和煤阶<sup>[8]</sup>。虽然国内外很多学者已使用多种方法预测尘肺病发病,如人工神经网络<sup>[9-10]</sup>、线性模型和 logistic 回归模型<sup>[3]</sup>等,但上述方法主要是针对局部地区或企业数据进行煤工尘肺发病水平的预测。国内也有很多关于尘肺病发病情况的研究<sup>[11-12]</sup>,但目前尚缺乏对全国煤工尘肺发病水平的估算资料。我们在对我国尘肺数据库分析的基础上,利用相关年鉴所提供的原煤年产量、产业工人数等数据,对我国煤工尘肺病的报告覆盖水平进行估算,进而对我国煤工尘肺发病水平进行估算,为国家制定相关的预防控制对策提供科学依据。

## 材料与方法

1. 资料来源:(1) 常规职业病报告个案资料:2006 至 2011 年全国 30 个省、自治区、直辖市和新疆生产建设兵团(未包括港、澳、台和西藏地区)直报单位通过“中国疾病预防控制中心信息系统”下的“健康危害因素信息监测系统”平台常规报告的尘肺病个案资料。(2) 统计年鉴:由《中国煤炭工业统计年鉴》获得 2006 至 2010 年煤炭工业 100 强企业(以下简称百强煤炭企业)的从业人数、原煤年产量等数据<sup>[13-17]</sup>。由《中国工业经济统计年鉴 2011》获得 2006 至 2010 年各年度全国原煤年产量数据。

2. 分析方法:(1) 估算假设:①生产条件不同,每百万吨原煤产量所需的劳动力人口数不同,所导致的尘肺病发病人数不同。②大型产煤企业生产条件好,机械化程度高,全员劳动生产率高于中小型企业,每百万吨原煤产量所导致的尘肺病发病人数低于中小企业。③同样规模的企业具有相同的全员劳动生产率,每百万吨原煤产量所导致的尘肺病发病人数相同。④对于《中国煤炭工业统计年鉴》中未提

供数据的未知企业,其从业人数比百强煤炭企业中从业人数最少的企业的从业人数少。根据百强煤炭企业从业人数的统计结果,未知大型企业从业人数低于 1000 人,中型企业低于 100 人,小型企业低于 50 人<sup>[3]</sup>。(2) 估算方法:①建立百强煤炭企业数据库:通过《中国煤炭工业统计年鉴》获得 2006 至 2010 年各年度百强煤炭企业的名称、从业人数和原煤年产量,对各年的百强煤炭企业进行编码,建立百强煤炭企业数据库。②建立百强煤炭企业煤工尘肺个案数据库:根据全国各直报单位 2006 至 2011 年常规报告的尘肺病个案资料,对数据库整理、删除重复记录后,选取诊断日期在 2006 至 2010 年的尘肺病新病例记录,形成尘肺病分析数据库。从尘肺病分析数据库中提取百强煤炭企业各年度的煤工尘肺新病例个案病例。③计算步骤:估算百强煤炭企业的年人均原煤产量(万吨/人) $\bar{W}^{(100)}$ :

$$\bar{W}^{(100)} = W^{(100)} / N_W^{(100)} \quad (1)$$

其中: $W^{(100)}$ :百强煤炭企业年原煤产量(万吨); $N_W^{(100)}$ :有原煤年产量的百强煤炭企业的从业人数(人)。估算百强煤炭企业的报告覆盖率  $R^{(100)}$ :

$$R^{(100)} = N_r^{(100)} / N_e^{(100)} \times 100\% \quad (2)$$

其中: $N_r^{(100)}$ :百强煤炭企业中报告煤工尘肺病例企业的从业人数(人)。估算百强煤炭企业煤工尘肺病例数(人) $N_e^{(100)}$ :

$$N_e^{(100)} = N_r^{(100)} \times R^{(100)} \quad (3)$$

其中: $N_e^{(100)}$ :百强煤炭企业煤工尘肺病例数(人)。估算非百强煤炭企业从业人数(人) $N_W^{(0)}$ :非百强煤炭企业指百强煤炭企业以外的其他企业。

$$N_W^{(0)} = (W - W^{(100)}) / \bar{W}^{(100)} \quad (4)$$

其中: $W$ :全国原煤年产量(万吨)。估算报告了煤工尘肺病例的非百强煤炭企业从业人数(人) $N_r^{(0)}$ :

$$N_r^{(0)} = E_1 \times 1000 + E_2 \times 100 + E_3 \times 50 \quad (5)$$

其中: $E_1$ :报告煤工尘肺病例的大型企业数去除报告了煤工尘肺病例的百强煤炭企业数(家); $E_2$ :报告煤工尘肺病例的中型企业数(家); $E_3$ :报告煤工尘肺病例的小型企业数,其中将企业规模“不详”的归入“小型”(家)。估算非百强煤炭企业煤工尘肺病例总数  $N_e^{(0)}$ :

$$N_e^{(0)} = (N_e - N_e^{(100)}) / (N_r^{(0)} / N_W^{(0)}) \quad (6)$$

其中: $N_e$ 为全国报告煤工尘肺病例数(人),公式(6)分子为非百强煤炭企业煤工尘肺报告病例数,分母为非百强煤炭企业的报告覆盖率。估算全国煤工尘肺病例数  $N_e$ :

$$N_e = N_e^{(100)} + N_e^{(0)} \quad (7)$$

估算每百万吨原煤产量导致煤工尘肺病例数  $N_{e/MT}^{(100)}$  (百强煤炭企业) 和  $N_{e/MT}^{(0)}$  (非百强煤炭企业):

$$N_{e/MT}^{(100)} = N_e^{(100)} / W^{(100)} \quad (8)$$

$$N_{e/MT}^{(0)} = N_e^{(0)} / W^{(0)} \quad (9)$$

根据  $N_{e/MT}^{(100)}$  和  $N_{e/MT}^{(0)}$  预测百强煤炭企业和非百强煤炭企业的煤工尘肺病例数。

3. 统计工具: 使用 SAS 9.1 统计分析软件对数据进行整理、分析。

## 结 果

1. 百强煤炭企业年人均原煤产量: 各年度百强煤炭企业中有原煤年产量企业的年人均原煤产量经正态性检验均不呈正态分布, 而呈正偏态分布 ( $P < 0.01$ ) (表 1)。

2. 报告煤工尘肺病例数: 2006 至 2010 年全国报告煤工尘肺新病例年平均为 6796 例, 其中百强煤炭和非百强煤炭企业分别平均报告 1709 例和 5087 例 (表 2)。

3. 百强煤炭企业煤工尘肺病例数估算: 2006 至 2010 年, 百强煤炭企业中报告煤工尘肺病例的企业平均从业人数为 1 780 582 人, 百强煤炭企业中有原煤年产量的企业的年平均从业人数总数为 3 217 251 人, 估算百强煤炭企业年平均报告覆盖率为 55.34%。从尘肺病报告个案数据库中获得百强煤炭企业报告病例数年平均为 1709 人, 估算百强煤炭企业煤工尘肺病例数年平均为 3088 人 (表 3)。

4. 非百强煤炭企业从业人数估算: 2006 至 2010 年, 全国平均原煤年产量为 284 620 万吨, 百强煤炭企业和非百强煤炭企业平均原煤年产量分别为 150 853 万吨和 133 767 万吨。由于百强煤炭企业人均原煤产量呈偏态分布, 采用百强煤炭企业年人均原煤产量中位数 0.0385 万吨/人进行估算, 估算非百强煤炭企业年平均从业人数 3 474 468 人 (表 4)。

5. 报告了煤工尘肺病例的非百强煤炭企业从业

人数估算: 2006 至 2010 年全国报告煤工尘肺病例的大、中、小型企业数分别平均为 151、189 和 840 家, 大型企业的从业人数按 1000 人估计, 中型企业按 100 人估计, 小型企业按 50 人估计, 估算报告煤工尘肺病例的非百强煤炭企业的从业人数年平均为 179 870 人 (表 5)。

6. 非百强煤炭企业煤工尘肺病例数估算: 2006 至 2010 年, 估算非百强煤炭企业年平均报告覆盖率为 5.18%, 估算非百强煤炭企业煤工尘肺病例数年平均为 98 205 人 (表 6)。

表 1 2006 至 2010 年百强煤炭企业的年人均原煤产量(万吨/人)统计

年份	<i>n</i>	均值	标准差	$P_5$	$P_{10}$	$P_{25}$	$P_{50}$
2006	93	0.0897	0.2533	0.0117	0.0147	0.0216	0.0342
2007	91	0.0826	0.1597	0.0138	0.0171	0.0231	0.0362
2008	91	0.0953	0.1708	0.0139	0.0167	0.0253	0.0394
2009	93	0.0952	0.1714	0.0138	0.0172	0.0297	0.0446
2010	92	0.1262	0.3300	0.0145	0.0176	0.0288	0.0470
合计	460	0.0978	0.2265	0.0138	0.0169	0.0260	0.0385

  

年份	<i>n</i>	$P_{75}$	$P_{90}$	$P_{95}$	<i>W</i>	<i>P</i>
2006	93	0.0491	0.1591	0.3409	0.2728	<0.0001
2007	91	0.0582	0.1787	0.2931	0.4195	<0.0001
2008	91	0.0654	0.2217	0.5373	0.4805	<0.0001
2009	93	0.0780	0.1858	0.4227	0.4486	<0.0001
2010	92	0.0876	0.2224	0.4510	0.3050	<0.0001
合计	460	0.0652	0.2043	0.3567	0.3406	<0.0001

注: *n* 为百强煤炭企业中有原煤年产量的企业数(家)

表 2 2006 至 2010 年全国各年度报告煤工尘肺病例数(人)

年份	全国报告病例数 (1)	百强煤炭企业 报告病例数(2)	非百强煤炭企业报告 病例数(3)=(1)-(2)
2006	3503	1132	2371
2007	5267	1518	3749
2008	4924	1319	3605
2009	7397	1960	5437
2010	12888	2614	10274
平均值	6796	1709	5087

表 3 2006 至 2010 年百强煤炭企业煤工尘肺病例数估算值

年份	报告煤工尘肺病例的 企业从业人数(人)(1)	有原煤年产量的企业的 从业人数总数(人)(2)	报告病例数 (人)(3)	报告覆盖率(%) (4)=(1)/(2)	病例数估算值(人) (5)=(3)/(4)
2006	1494151	3059311	1132	48.84	2318
2007	1645928	3119016	1518	52.77	2877
2008	1585206	3149631	1319	50.33	2621
2009	1817449	3334287	1960	54.51	3596
2010	2360178	3424010	2614	68.93	3792
平均值	1780582	3217251	1709	55.34	3088

表 4 2006 至 2010 年非百强煤炭企业从业人数估算值

年份	全国原煤年产量 <sup>a</sup> (万吨)(1)	百强煤炭企业原煤 年产量(万吨)(2)	非百强煤炭企业原煤年产量 (万吨)(3)=(1)-(2)	百强煤炭企业年人均原煤 产量中位数(万吨/人)(4)	非百强煤炭企业从业人数估 计值(人)(5)=(3)/(4)
2006	252900	115849	137051	0.0342	4007339
2007	269200	131417	137783	0.0362	3806160
2008	280200	146571	133629	0.0394	3391599
2009	297300	168831	128469	0.0446	2880471
2010	323500	191597	131903	0.0470	2806447
平均值	284620	150853	133767	0.0385	3474468

注:<sup>a</sup>数据来自《中国工业经济统计年鉴 2011》<sup>[18]</sup>

表 5 2006 至 2010 年报告了煤工尘肺病例的非百强煤炭企业从业人数估算值

年份	大型企业 (家)(1)	百强煤炭企业中 报告煤工尘肺病例 企业(家)(2)	其他大型企业 (家) (3)=(1)-(2)	其他大型企业 从业人数估计值 (人)(4)=(3)×1000	中型企业 (家)(5)	中型企业 从业人数估计值 (人)(6)=(5)×100	小型企业 (家)(7)	小型企业 从业人数估计值 (人)(8)=(7)×50	从业人员 估计值合计(人) (9)=(4)+(6)+(8)
2006	100	27	73	73000	129	12900	443	22150	108050
2007	127	31	96	96000	149	14900	523	26150	137050
2008	153	33	120	120000	172	17200	664	33200	170400
2009	167	28	139	139000	220	22000	1129	56450	217450
2010	210	43	167	167000	273	27300	1442	72100	266400
平均值	151	32	119	119000	189	188600	840	42010	179870

表 6 2006 至 2010 年非百强煤炭企业煤工尘肺病例数估算值

年份	报告病例的非百强 煤炭企业从业人数 估计值(人)(1)	非百强煤炭企业 从业人数估计值(人) (2)	非百强煤炭企业 报告病例数(人) (3)	非百强煤炭企业 报告覆盖率估计值(%) (4)=(1)/(2)	非百强煤炭企业 病例数估算值(人) (5)=(3)/(4)
2006	108050	4007339	2371	2.70	87815
2007	137050	3806160	3749	3.60	104139
2008	170400	3391599	3605	5.02	71813
2009	217450	2880471	5437	7.55	72013
2010	266400	2806447	10274	9.49	108261
平均值	179870	3474468	5087	5.18	98205

7. 全国煤工尘肺病例数的估算: 根据百强煤炭企业和非百强煤炭企业煤工尘肺病例数估算值估算全国煤工尘肺总病例数年平均为 101 293 人。百强煤炭企业和非百强煤炭企业煤工尘肺病例数估算值年平均分别为 3088 人(3.05%)和 98 205 人(96.95%)(表 7)。百强煤炭企业的煤工尘肺病例数所占比例很小, 病例数基本来自非百强煤炭企业。

8. 每百万吨原煤产量导致煤工尘肺病例数估算: 根据百强煤炭企业煤工尘肺病例数的估算值和其原煤年产量, 估算百强煤炭企业每百万吨原煤产量致煤工尘肺病例数平均为 2.05 人/百万吨, 同样方法, 估算非百强煤炭企业每百万吨原煤产量致煤

工尘肺病例数平均为 73.41 人/百万吨(表 8)。

表 7 2006 至 2010 年煤工尘肺总病例数估算值

年份	百强煤炭企业		非百强煤炭企业		总病例数 估算值 (人)
	病例数估 算值(人)	构成比 (%)	病例数估 算值(人)	构成比 (%)	
2006	2318	2.57	87815	97.43	90133
2007	2877	2.69	104139	97.31	107016
2008	2621	3.52	71813	96.48	74434
2009	3596	4.76	72013	95.24	75609
2010	3792	3.38	108261	96.62	112053
平均值	3088	3.05	98205	96.95	101293

表 8 2006 至 2010 年每百万吨原煤产量导致煤工尘肺病例数估算值

年份	百强煤炭企业 病例数估算值 (人)(1)	非百强煤炭企业 病例数估算值 (人)(2)	百强煤炭企业 原煤年产量 (万吨)(3)	非百强煤炭企业 原煤年产量 (万吨)(4)	百强煤炭企业每百万吨原煤产 量致煤工尘肺病例数 (人/百万吨)(5)=(1)/(3)×100	非百强煤炭企业每百万吨原煤 产量致煤工尘肺病例数 (人/百万吨)(6)=(2)/(4)×100
2006	2318	87815	115849	137051	2.00	64.07
2007	2877	104139	131417	137783	2.19	75.58
2008	2621	71813	146571	133629	1.79	53.74
2009	3596	72013	168831	128469	2.13	56.05
2010	3792	108261	191597	131903	1.98	82.08
平均值	3088	98205	150853	133767	2.05	73.41

## 讨 论

1. 估算方法的评价:本次研究使用了原煤年产量、全员劳动生产率、从业人员数、企业规模、新发病例数等关键变量对煤工尘肺发病情况进行了估算,最大限度地利用了可获得的权威数据,解决了职业病报告数据对职业病发病真实情况的反映程度,不仅在方法学上有所创新,也为政府相关政策的制定提供科学数据。(1)用原煤年产量和全员劳动生产率估算产业工人数的科学性评价:本次研究使用已知的百强煤炭企业的原煤年产量和其从业人数计算百强煤炭企业全员劳动生产率,从而用百强煤炭企业全员劳动生产率估算煤炭行业从业人数,直接考量在一定时期内创造的劳动成果与其相适应的劳动消耗量之间的关系,将非直接从事生产的从业人员包括进来,考虑了非直接从事生产的从业人员对原煤年产量的贡献。(2)用报告了煤工尘肺病例企业的从业人数占同规模企业的所有从业人员的比例估算报告覆盖率的科学性评价:本次研究使用报告了煤工尘肺病例企业的从业人数占同规模企业的所有从业人员的比例估算报告覆盖率,反映了职业病防治工作覆盖的水平,开展了职业健康监护工作,才能发现疑似尘肺患者,进而诊断尘肺患者,并报告尘肺患者。(3)用实际报告的数据和报告覆盖率估算煤工尘肺发病数的科学性评价:本次研究使用实际报告的数据和报告覆盖率估算煤工尘肺发病数,可忽略企业从业人员中接触职业性有害因素人群所占比例,以及健康监护率等数据,因为同等规模企业的从业人员中接触职业性有害因素人群所占比例基本一致,使用已知企业的报告覆盖率及病例数估算所有企业病例数时可消除其影响。(4)局限性:本次研究是在假定相同的全员劳动生产率和相同粉尘浓度及致病能力下所作的估算。由于各煤矿企业在规模、劳动力水平上有差异,

且煤工尘肺的发病受到煤的品质、用工制度和综合性防护水平等方面的影响,导致煤工尘肺病发病水平的不同。大型产煤企业生产条件好,机械化程度高,全员劳动生产率高于中小型企业,使用百强煤炭企业全员劳动生产率中位数估算非百强企业从业人数时,会低估非百强煤炭企业的从业人数,进而低估非百强煤炭企业的煤工尘肺病例数;非百强煤炭企业的每百万吨原煤产量导致煤工尘肺病例数不会低于此估算数值。因此,应更进一步获得这些影响因素数据,对现有方法进行完善,探索出更为科学的数据模型。

2. 估算的结果及其应用前景:全国百强煤炭企业和非百强煤炭企业的年平均报告覆盖率分别为 55.34% 和 5.18%; 全国实际报告的煤工尘肺病例数平均为 6796 人,估算煤工尘肺总病例数年平均为 101 293 人,实际报告病例数占估算病例数的 6.7%。估算百强煤炭企业和非百强煤炭企业的煤工尘肺病例数年平均为 3088 人和 98 205 人,分别占估算的总病例数的 3.05% 和 96.95%; 百强煤炭企业和非百强煤炭企业每百万吨原煤产量致煤工尘肺病例数平均为 2.05 人/百万吨和 73.41 人/百万吨。

估算结果反映出我国各型煤炭企业职业病防治工作开展均存在不足,非百强企业尤为严重。提示我国煤炭行业职业病防治整理水平不高,企业自律模式尚未形成,应进一步加强煤炭行业职业病防治体系建设。百强煤炭企业的报告覆盖率仅有 55.34%,非百强煤炭企业,其报告覆盖率仅为 5.18%;其原煤年产量平均占全国原煤年产量的 47%(133 767/284 620),而每百万吨原煤产量致煤工尘肺病例数却占约 97%,所致煤工尘肺病例数是百强煤炭企业的 32 倍。

采取通过严格设计的流行病学研究方法,对煤炭企业进行整群分层抽样,用此方法进行验证和校正。若能获得百强煤炭企业以外的各类型企业的实

际规模水平,可使报告煤工尘肺病例的非百强煤炭企业从业人数的估算更接近真实水平。若能获得非百强煤炭企业的全员劳动生产率,可计算与百强煤炭企业全员劳动生产率的关系,可对非百强煤炭企业全员劳动生产率进行校正,使用校正后的全员劳动生产率可使非百强煤炭企业从业人数的估算更接近真实水平。同时,此估算方法不仅限于煤炭行业,其他行业亦可使用此估算方法做初步的估算,为进一步深入研究提供线索,为相关政策的制定提供依据。

3.建议:(1)充分利用现有资源,进一步加强职业病防治技术机构和监管网络建设。鼓励用人单位自主开展职业病防治工作,尤其是大型企业,应建立职业病综合防治自律模式,建立用人单位职业病防治体系<sup>[19]</sup>,主动开展企业内部的职业病防治工作<sup>[20]</sup>。同时,进一步明确政府设置的职业病防治机构的职能定位,努力建设职业病防治技术支撑体系,为用人单位,尤其是小企业、流动人口、非正规经济组织提供基本职业卫生服务。(2)明确职责,进一步建立健全职业卫生的协调与合作机制<sup>[21]</sup>。(3)严格落实用人单位职业病防治主体责任,发挥行业大型企业的带头作用,积极扶持中小企业的职业防护;积极制定经济激励政策,鼓励和引导企业积极履责,积极推动劳动保护产业的发展;做好职业卫生服务工作,真正督促、指导、帮助企业建立职业病防治管理制度,落实职业病防治措施。(4)继续做好职业病监测工作,进一步扩大监测范围;提高数据挖掘、利用以及将数据转化为政策的能力;加强职业病报告制度建设<sup>[22]</sup>;建立和完善职业病信息监测网络,推进各级职业病信息监测标准化建设,建设先进的职业病信息监测预警体系<sup>[23-24]</sup>。(5)进一步完善职业卫生标准体系,加快某些方面空白标准的研制,如个人防护用品标准;加快循证医学和系统性综述在职业卫生标准研制过程中的应用;尽快解决职业卫生标准研制的保障机制;加强国际交流与合作<sup>[25]</sup>。

(中国疾病预防控制中心职业卫生与中毒控制所刘拓同学在资料收集上予以的帮助。志谢!)

#### 参 考 文 献

[1] 卫生部.卫生部通报 2010 年职业病防治工作情况和 2011 年重点工作. <http://www.moh.gov.cn/publicfiles/business/htmlfiles/mohwsj/dj/s5854/201105/51676.htm>.

- [2] 卫生部.卫生部 2009 年职业病防治工作情况通报. <http://www.moh.gov.cn/publicfiles/business/htmlfiles/wsb/pwsw/201004/47129.htm>.
- [3] National Institute for Occupational Safety and Health. [1995]. Criteria for a recommended standard: Occupational exposure to coal mine dust. DHHS (NIOSH) Publication No. 95-106. Washington, DC, National Institute for Occupational Safety and Health.
- [4] Laney AS, Attfield MD. Coal workers' pneumoconiosis and progressive massive fibrosis are increasingly more prevalent among workers in small underground coal mines in the United States. *Occup Environ Med*,2010,67:428-431.
- [5] Loomis D. Basic protections are still lacking. *Occup Environ Med*, 2010,67:361.
- [6] Seaton A. Coal workers' pneumoconiosis in small mines in the United States. *Occup Environ Med*,2010,67:364.
- [7] Kenny LC, Hurley F, Warren ND. Estimating the risk of contracting pneumoconiosis in the UK coal mining industry. *Ann Occup Hyg*, 2002,46:257-260.
- [8] Attfield MD, Seixas NS. Prevalence of pneumoconiosis and its relationship to dust exposure in a cohort of U.S. bituminous coal miners and ex-miners. *Am J Med*,1995,27:137-151.
- [9] Liu H,Tang Z,Yan Y,et al. Identification and classification of high risk groups for Coal Workers' Pneumoconiosis using an artificial neural network based on occupational histories: a retrospective cohort study. *BMC Public Health*, 2009, 9:366.
- [10] Black J, Benkei G, Smith K, Fritschi L. Artificial neural networks and job-specific modules to assess occupational exposure. *Ann Occup Hyg*,2004, 48:595-600.
- [11] 林秋红,刘移民,郭静宜.广州市 2001-2010 年职业病发病情况分析. *中华劳动卫生职业病杂志*,2012,30:759-762.
- [12] 严于兰.无锡市 2009 至 2011 年职业病发病情况及趋势分析. *中华劳动卫生职业病杂志*,2012,30:765-767.
- [13] 国家煤矿安全局.中国煤炭工业年鉴(2006).北京:煤炭工业出版社,2007.
- [14] 国家煤矿安全局.中国煤炭工业年鉴(2007).北京:煤炭工业出版社,2008.
- [15] 国家煤矿安全局.中国煤炭工业年鉴(2008).北京:煤炭工业出版社,2009.
- [16] 国家煤矿安全局.中国煤炭工业年鉴(2009).北京:煤炭工业出版社,2011.
- [17] 国家煤矿安全局.中国煤炭工业年鉴(2010).北京:煤炭工业出版社,2011.
- [18] 中国统计出版社.中国工业经济统计年鉴 2011.北京:中国统计出版社,2011.
- [19] 张敏,王丹,杜燮祯.用人单位职业病防治指南. *中国卫生监督杂志*,2009, 16:420-436.
- [20] 张敏.大型企业职业病防治理论体系的创建和防治模式研究. *中国卫生监督杂志*,2009,16:414-420.
- [21] 张敏,杜燮祯,王丹.加快建立我国职业卫生的协调与合作机制. *中国卫生监督杂志*,2009,16:219-225.
- [22] 王丹,张敏.中国 2010 年报告尘肺病发病情况分析. *中华劳动卫生职业病杂志*,2012,30:801-810.
- [23] 张敏,杜燮祯,李涛,等.基于职业病报告数据的监测预警系统设计. *中国安全生产科学技术*,2009,5:80-83.
- [24] 张敏,杜燮祯,李涛,等.高危作业监测预警系统的总体设计. *中国安全生产科学技术*,2009,5:10-13.
- [25] 张敏,李涛,杜燮祯,等.我国职业卫生标准体系研究. *中国卫生监督杂志*,2009, 16:225-231.

(收稿日期:2012-11-10)  
(本文编辑:孙淑苍)